



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Shalei Dong et al.
Serial No. : 10/635,902
Filed : August 7, 2003
Title : CONFIGURATION OF AN OPTICAL ELEMENT IN THE OPTICAL PATH OF
A LASER BEAM

Art Unit : Unknown
Examiner : Unknown

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the following application:

Germany Application No. 203 06 411.9 filed April 24, 2003

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: _____

11/10/03

Mark R.W. Bellermann
Reg. No. 47,419

Fish & Richardson P.C.
1425 K Street, N.W.
11th Floor
Washington, DC 20005-3500
Telephone: (202) 783-5070
Facsimile: (202) 783-2331

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 203 06 411.9

Anmeldetag: 24. April 2003

Anmelder/Inhaber: TRUMPF Laser Marking Systems AG,
Grüsch/CH

Bezeichnung: Anordnung eines optischen Elements im Strahlen-
gang eines Laserstrahls

IPC: G 02 B, B 23 K

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.**

München, den 23. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

W. Wehner Wehner

5 Anmelder:

TRUMPF Laser Marking Systems AG

Ausserfeld

CH-7214 Grösch

10

Vertreter:

15

Kohler Schmid + Partner

Patentanwälte GbR

Ruppmannstr. 27

D-70565 Stuttgart

20

25 Anordnung eines optischen Elements im Strahlengang eines Laserstrahls

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung eines optischen Elements im Strahlengang eines Laserstrahls, wobei der Auftreffpunkt des Laserstrahls auf das optische Element variiert wird.

30

Eine derartige Anordnung ist beispielsweise durch US 5,825,562 bekannt geworden.

Bei der aus US 5,825,562 bekannten Anordnung wird die Lebensdauer eines optischen Elements unter Laserbestrahlung dadurch verlängert, dass das optische

35 Element im Laserstrahl schrittweise oder kontinuierlich weiterbewegt wird, um immer

wieder neue Bereiche des optischen Elements zu nutzen. Das optische Element ist in zwei zueinander rechtwinkligen Richtungen verschiebbar gelagert und wird auf einer Kreisbahn bewegt, deren Mittelpunkt gleichzeitig einer spiralförmigen Bahn folgt. Allerdings erfordert diese Anordnung einen hohen konstruktiven Aufwand und
 5 ist aufgrund ihrer vielen beweglichen Bauteile störungsanfällig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Anordnung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Konstruktion vereinfacht und die Anzahl der beweglichen Bauteile reduziert werden kann.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das optische Element drehbar gelagert ist und der Auftreffpunkt des Laserstrahls auf das optische Element von der Drehachse des optischen Elements radial beabstandet ist.

15

Erfindungsgemäß wird das optische Element gedreht, so dass verschiedene Auftreffpunkte im Randbereich des optischen Elements dem Laserstrahl ausgesetzt sind. Bevorzugt ist die Drehachse die Mittelachse des optischen Elements, wobei die Drehung des optischen Elements schrittweise oder kontinuierlich erfolgt.

20

Vorzugsweise ist das optische Element mittels Klebstoffs an einem drehbar gelagerten Halter befestigt, der einen Außenrand, an welchem das optische Element anliegt, und in der Mitte eine Vertiefung, in welcher der Klebstoff aufgenommen ist, aufweisen kann. Da das optische Element aufgrund der Elastizität des Klebstoffs auf dem Außenrand des Halters gleiten kann, kann es nicht zu thermischen Spannungen
 25 aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten des optischen Elements und des Halters kommen. Schrumpfung oder Ausdehnung des Klebstoffs führt nicht zu einer Lageänderung des optischen Elements, da die Klebefläche nicht identisch mit der Auflagefläche des Elements ist.

30

Bei bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist das optische Element bzw. der Halter auf der Welle eines Drehantriebs, insbesondere eines Schrittmotors, befestigt. Dabei kann die Motorwelle gleichzeitig zur Führung des optischen Elements dienen, so dass keine Kraft übertragenden Elemente notwendig sind und eine kompakte Bauweise erreicht wird.

In Ausführungsformen, bei denen die Strahlung durch das optische Element transmittiert wird, steht das optische Element radial nach außen über den Halter über. Die transmittierte Strahlung kann keinen schädlichen Einfluss auf den Klebstoff ausüben, mit dem das optische Element am Halter befestigt ist, da der Klebstoff nicht über den Außenrand des Halters hinaus nach außen an den Bereich des optischen Elements gelangen kann, der von der Strahlung durchsetzt wird. Wird nur der am optischen Element reflektierte Laserstrahl genutzt, wird der transmittierte Laserstrahl bevorzugt in einer Strahlfalle absorbiert, die rückseitig des optischen Elements am Halter oder ortsfest angeordnet ist.

Bei bevorzugten Ausführungsformen trifft der Laserstrahl auf das optische Element schräg, insbesondere unter ca. 45° , auf und wird am optischen Element sowohl reflektiert als auch transmittiert.

Bei besonders bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist das optische Element ein Spiegel mit einer dichroitischen Beschichtung, welche beispielsweise auftreffende UV-Strahlung reflektiert und auftreffende sichtbare und IR-Strahlung transmittiert.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale je für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigte und beschriebene Ausführungsform ist nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern hat vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Es zeigen:

- Fig. 1 die erfindungsgemäße Anordnung mit einem als Umlenkspiegel ausgebildeten optischen Element in einer Seitenansicht; und
 Fig. 2 eine Draufsicht auf das optische Element in Richtung II in Fig. 1.

In **Fig. 1** ist die Anordnung **1** eines optischen Elements **2** im Strahlengang eines Laserstrahls **3** dargestellt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das optische Element **2** ein um seine Mittelachse **4** drehbar gelagerter runder Spiegel, der rückseitig auf einen Halter **5** aufgeklebt ist. Der Halter **5** hat einen hochstehenden Außenrand, an welchem der Spiegel **2** anliegt, und in der Mitte eine Vertiefung **6**, die mit elastischem Klebstoff **7** gefüllt ist. Da der Spiegel **2** aufgrund der Elastizität des Klebstoffs **7** auf dem Außenrand des Halters **5** gleiten kann, kommt es nicht zu thermischen Spannungen aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten des Spiegels **2** und des Halters **5**. Der Halter **5** ist auf der Motorwelle **8** eines Schrittmotors **9** befestigt, dessen Drehachse kollinear zur Mittelachse **4** des Spiegels **2** verläuft. Genauer gesagt, hat der Halter **5** eine Stecköffnung, an deren Umfang drei um 120° versetzte Gewindebohrungen vorgesehen sind. Nach Aufstecken auf die Motorwelle **8** wird der Halter **5** auf der Motorwelle **8** mittels dreier Mahdenschrauben festgeklemmt, die in die Gewindebohrungen eingeschraubt sind und nach der Justierung des Halters **5** mit Klebstoff gesichert werden können.

Der Laserstrahl **3** trifft auf den Spiegel **2** unter ca. 45° auf, wobei der Auftreffpunkt **10** des Laserstrahls **3** auf den Spiegel **2** von der Drehachse **4** des Spiegels **2** radial beabstandet ist. Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird der Spiegel **2**, z. B. in vorbestimmten Zeitabständen, in Pfeilrichtung **11** schrittweise weitergedreht, so dass verschiedene Auftreffpunkte des Spiegels **2** dem Laserstrahl **3** ausgesetzt sind. Die einzelnen Auftreffpunkte liegen auf einer Kreisbahn **12** um die Dreh- bzw. Mittelachse **4**.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Spiegel **2** mit einer dichroitischen Beschichtung versehen, die auftreffende UV-Strahlung reflektiert und auftreffende sichtbare und IR-Strahlung transmittiert. In **Fig. 1** ist der am Spiegel **2** reflektierte Laserstrahl mit **3a** und der durch den Spiegel **2** transmittierte Laserstrahl mit **3b** bezeichnet. Der transmittierte Laserstrahl **3b** wird in eine Strahlfalle **13** gelenkt, die ortsfest am Sockel **14** des Schrittmotors **9** angeordnet ist. Der Spiegel **2** steht dabei radial nach außen über den Halter **5** so weit über, dass der transmittierte Laserstrahl **3b** nicht auf den Halter **5** trifft. Alternativ zur ortsfesten Strahlfalle **13** kann auch am Halter **5** eine Strahlfalle **15** vorgesehen sein, wie in **Fig. 1** gestrichelt angedeutet ist.

Die Justierung des Halters **5** auf der Motorwelle **8** wird mit Hilfe eines sichtbaren

Richtlasers durchgeführt mit dem Ziel, dass sich die geringst mögliche Taumelbewegung des Spiegels 2 ergibt. Das ist notwendig, damit beim Weiterdrehen des Spiegels 2 der Strahlengang von reflektierten und transmittierten Strahlen 3a, 3b im Raum unverändert bleibt.

Patentansprüche

5

1. Anordnung (1) eines optischen Elements (2) im Strahlengang eines Laserstrahls (3), wobei der Auftreffpunkt (10) des Laserstrahls (3) auf das optische Element (2) variiert wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass das optische Element (2) drehbar gelagert ist und der Auftreffpunkt (10) des Laserstrahls (3) auf das optische Element (2) von der Drehachse (4) des optischen Elements (2) radial beabstandet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (4) die Mittelachse des optischen Elements ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehung des optischen Elements (2) schrittweise oder kontinuierlich erfolgt.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (2) an einem drehbar gelagerten Halter (5) befestigt ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (2) auf den Halter (5) aufgeklebt ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (5) einen Außenrand, an welchem das optische Element (2) anliegt, und in der Mitte eine Vertiefung (6) aufweist, welche mit Klebstoff (7) gefüllt ist.
7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (2) bzw. der Halter (5) auf der Welle (8) eines Drehantriebs, insbesondere eines Schrittmotors (9), befestigt

10

15

20

25

30

ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (2) radial nach außen über den Halter (5) übersteht.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserstrahl (3) auf das optische Element (2) schräg, insbesondere unter ca. 45° , auftrifft.

10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (2) den auftreffenden Laserstrahl (3) sowohl reflektiert als auch transmittiert.

11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der transmittierte Strahl (3b) in eine rückseitig des optischen Elements (2) am Halter (5) vorgesehene Strahlfalle (15) oder in eine ortsfest angeordnete Strahlfalle (13) gelenkt ist.

12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Element (2) ein Spiegel ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Spiegel eine dichroitische Beschichtung aufweist, welche auftreffende UV-Strahlung reflektiert und auftreffende sichtbare und IR-Strahlung transmittiert.

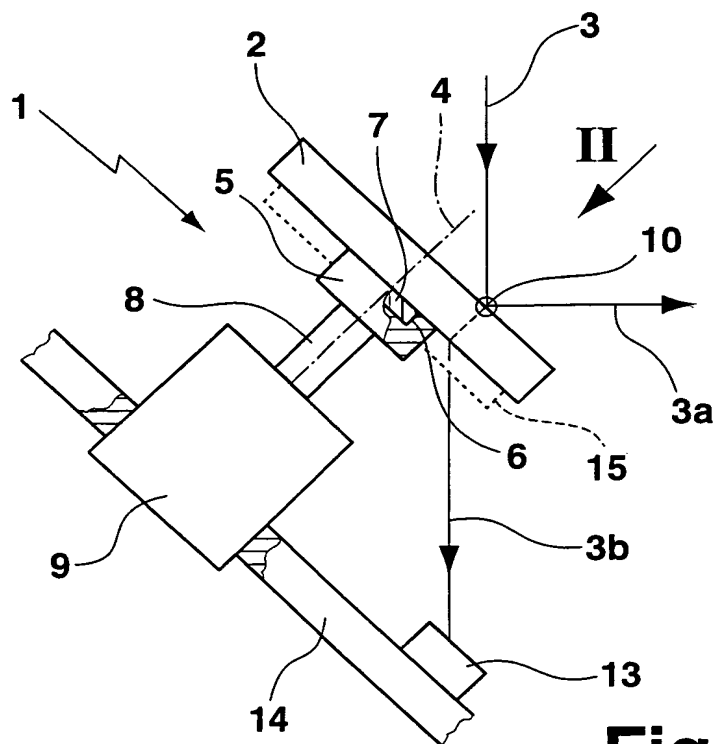


Fig. 1

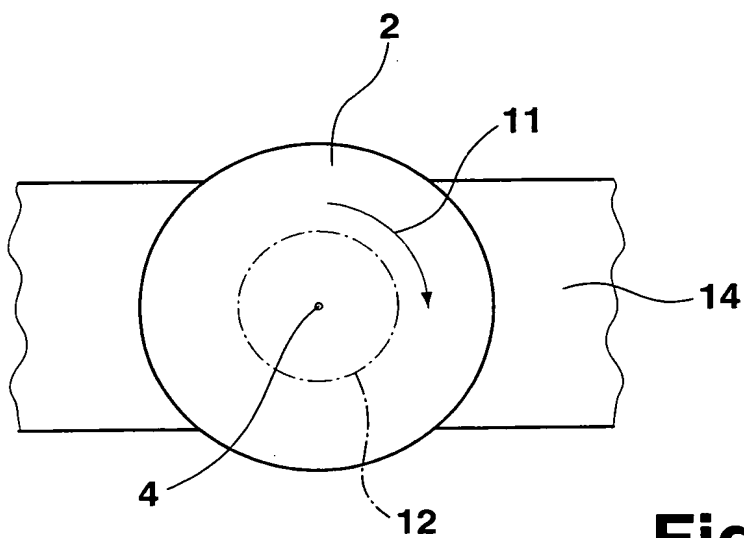


Fig. 2